

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Сызранский политехнический колледж»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ директора  
ГБПОУ «СПК»  
от 25.02.2025 № 25-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.05 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**общепрофессиональный цикл  
основной образовательной программы  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования  
промышленных и гражданских зданий**

**Сызрань, 2025**

## **РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Цикловой комиссии профессионального цикла специальностей/профессии  
08.02.09, 13.01.10, 40.02.02, 43.01.09  
Протокол заседания цикловой комиссии  
от 20.02.2025 № 7  
Председатель ЦК Абрамова А.С.

## **ОДОБРЕНО**

Методистом Разиевой Т.С.  
Экспертное заключение технической экспертизы рабочих программ ООП по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
от 21.02.2025

## **СОГЛАСОВАНО**

с АО «ТЯЖМАШ»  
Акт согласования ООП по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
от 24.02.2025

Составитель:

Аржанова Ю.В., преподаватель ГБПОУ «СПК»

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Электрические измерения разработана на основе ФГОС СПО по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2023 № 845.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению заданий, соответствующих требованиям регионального чемпионата «Профессионалы» по компетенции Электромонтаж, требований демонстрационного экзамена.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «СПК».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

## СОДЕРЖАНИЕ

| <b>№ п/п</b> | <b>Название разделов</b>   | <b>Стр.</b> |
|--------------|--|-------------|
| 1            | Паспорт рабочей программы учебной дисциплины   | 4           |
| 2            | Структура и содержание учебной дисциплины  | 6           |
| 3            | Условия реализации учебной дисциплины  | 12          |
| 4            | Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины  | 14          |
| 5            | Приложение 1. Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения | 15          |

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.05 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы (далее – ООП) по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, разработанной в ГБПОУ «СПК».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке.

Рабочая программа составляется для очной и очной с применением дистанционных образовательных технологий форм обучения.

### 1.2 Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина ОП.05 Электрические измерения относится к общепрофессиональному циклу ООП.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

По результатам освоения ОП.05 Электрические измерения у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО и/или ПООП:

#### **умения:**

- составлять измерительные схемы;
- выбирать средства измерений;
- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;

#### **знания:**

- основных методов и средств измерения электрических величин;
- основных видов измерительных приборов и принципов их работы;
- о влиянии измерительных приборов на точность измерения;
- принципов автоматизации измерений;
- условных обозначений и маркировки измерений;
- о назначении и области применения измерительных устройств.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ООП по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и овладению профессиональными компетенциями:

- ПК 1.1. Выполнять работы по вводу домовых силовых систем в эксплуатацию.
- ПК 1.2. Выполнять работы по вводу домовых слаботочных систем в

эксплуатацию.

– ПК 1.3. Организовывать поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

– ПК 1.4. Обеспечивать соблюдение организационно-технических мероприятий при поставке электрической энергии потребителям.

– ПК 1.5. Обеспечивать контроль, учет и регулирование бесперебойной поставки электрической энергии потребителям с применением средств автоматизации.

– ПК 2.1. Проверять техническое состояние муниципальных линий электропередач.

– ПК 2.2. Выполнять работы по эксплуатации муниципальных линий электропередач.

– ПК 2.3. Контролировать правила внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

– ПК 3.1. Выполнять монтаж питающих и распределительных пультов и щитов осветительных сетей и светильников.

– ПК 3.2. Выполнять работы по прокладке проводов и кабелей осветительных сетей и светильников.

– ПК 3.3. Выполнять проверку и наладку электрооборудования на объектах электроснабжения в промышленном и гражданском строительстве, в том числе с различными видами релейных защит.

– ПК 3.4. Выполнять наладку электроприводов.

– ПК 4.1. Обслуживать оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса.

– ПК 4.2. Выполнять монтаж и наладку электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления.

– ПК 4.3. Выполнять ремонт электрооборудования автоматизации систем управления вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, отопления. ПК 4.4. Выполнять ремонт и обслуживание распределительных устройств напряжением до 10 кВт, устранение неисправностей в них.

– ПК 4.5. Обслуживание технологического оборудования с электронными схемами управления.

В процессе освоения учебной дисциплины студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

– ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

– ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

– ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

– ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента – 90 часов, в том числе:

– обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 90 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной деятельности</b>                  | <b>Объем часов</b>         |
|--|----------------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 90                         |
| в том числе в форме практической подготовки:     | 46                         |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 90                         |
| в том числе:                                     |                            |
| лабораторные работы                              | 36                         |
| практические занятия                             | 10                         |
| контрольные работы                               | не предусмотрено           |
| курсовая работа (проект)                         | не предусмотрено           |
| Самостоятельная работа студента (всего)          | не предусмотрено           |
| Итоговая аттестация в форме (указать)            | дифференцированного зачета |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов      | Уровень освоения |
|---|---|------------------|------------------|
| <b>Раздел 1. Основные сведения о измерениях и средствах измерений</b> |   | <b>20</b>        |                  |
| <b>Тема 1.1 Измерения физических величин</b>                          | <b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Физические свойства и величины. Международная система единиц. Основные характеристики измерений. Виды измерений. Основные методы измерений. Средства измерений. Элементарные средства измерений. Комплексные средства измерений.  | 4                | 2                |
|   | <b>Лабораторные работы</b>  | не предусмотрено |                  |
|   | <b>Практические занятия</b>   | не предусмотрено |                  |
|   | <b>Контрольные работы</b>   | не предусмотрено |                  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | не предусмотрено |                  |
| <b>Тема 1.2 Основы нормирования параметров точности</b>               | <b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Погрешности результата измерений, средств измерений. Погрешности по характеру проявления. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Представление результатов измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений. Классы точности средств измерений. Характерные случаи вычисления погрешностей средств измерений. | 4                | 3                |
|   | <b>Лабораторные работы</b>  | не предусмотрено |                  |
|   | <b>Практические занятия:</b><br>1. Погрешности результата измерений, средств измерений. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Вычисление погрешностей средств измерений.   | 4                |                  |
|   | <b>Контрольные работы</b>   | не предусмотрено |                  |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | не предусмотрено |                  |
| <b>Тема 1.3 Виды измерений</b>  | <b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений. Прямые однократные измерения с точным оцениванием погрешностей. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения. Линейные косвенные измерения. Нелинейные косвенные  | 4                | 3                |

|  |  |                  |   |
|--|--|------------------|---|
|  | измерения.   |                  |   |
|  | <b>Лабораторные работы</b>   | не предусмотрено |   |
|  | <b>Практические занятия:</b><br>1. Погрешности. Виды. Определение инструментальной составляющей погрешности измерения.   | 4                |   |
|  | <b>Контрольные работы</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | не предусмотрено |   |
| <b>Раздел 2. Средства измерений электрических величин</b>                  |  | <b>36</b>        |   |
| <b>Тема 2.1 Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Измерение напряжения. Измерение переменного напряжения и тока. Количественные соотношения между различными значениями ряда распространенных сигналов.<br>2. Электромеханические приборы. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями переменного тока в постоянный. Мегомметры, измерители сопротивления изоляции.<br>3. Классификация электронных вольтметров. Структурные схемы аналоговых вольтметров. Принцип работы цифровых измерительных приборов. | 6                | 3 |
|  | <b>Лабораторные работы:</b><br>1. Измерение сопротивления заземления, сопротивления изоляции.<br>2. Измерение сопротивления заземления электроустановки.<br>3. Измерение сопротивления изоляции между фазами и фазами на корпус трехфазного асинхронного электродвигателя.   | 10               |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Контрольные работы</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | не предусмотрено |   |
| <b>Тема 2.2 Техника измерения напряжения и тока</b>                        | <b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Порядок выбора прибора. Прямое измерение силы тока. Измерение силы тока косвенным методом с помощью электронных вольтметров. Особенности измерения малых напряжений и силы токов. Поверка средств измерений  | 6                | 3 |
|  | <b>Лабораторные работы:</b><br>1. Поверка щитовых электроизмерительных приборов. Составление   | 12               |   |

|  |   |                  |   |
|--|---|------------------|---|
|  | <p>поверочной схемы. Обработка результатов измерений.</p> <p>2. Поверка комбинированных электроизмерительных приборов. Составление поверочной схемы.</p> <p>3. Обработка результатов измерений. Оформление заключения о годности или непригодности прибора.</p>   |                  |   |
|  | <b>Практические занятия:</b>  | 2                |   |
|  | 1. Расчет шунтов и добавочных сопротивлений   |                  |   |
|  | <b>Контрольные работы:</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | не предусмотрено |   |
| <b>Раздел 3.<br/>Радиоизмерительные приборы</b>                |   | <b>20</b>        |   |
| <b>Тема 3.1 Приборы для измерения частоты и формы сигналов</b> | <p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Общие сведения о генераторах. Измерительные <math>LC</math> - генераторы. <math>RC</math> – генераторы. Общие сведения об измерении частоты и времени. Упрощенная структурная схема универсального осциллографа. Принцип действия резонансного метода. Принцип действия цифрового частотомера. Цифровые фазометры. Микропроцессорные фазометры. Электродинамические ваттметры.</p> | 6                | 3 |
|  | <b>Лабораторные работы:</b>   | 14               |   |
|  | 1. Подготовка к работе осциллографа.  |                  |   |
|  | 2. Измерения параметров сигналов с помощью осциллографа.  |                  |   |
|  | 3. Замер параметров непрерывных и импульсных сигналов.  |                  |   |
|  | 4. Измерение активной мощности, потребляемой нагрузкой.   |                  |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   | не предусмотрено |   |
|  | <b>Контрольные работы</b>   | не предусмотрено |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>   | не предусмотрено |   |
| <b>Раздел 4. Измерение неэлектрических величин</b>             |   | <b>12</b>        |   |
| <b>Тема 4.1 Первичные электрические преобразователи</b>        | <p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>1. Достоинства электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация параметрических преобразователей и чувствительных элементов (датчиков). Счетчики расхода электроэнергии.</p>  | 6                | 2 |
|  | <b>Лабораторные работы</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Практические занятия</b>   | не предусмотрено |   |

|  |  |                  |   |
|--|--|------------------|---|
|  | <b>Контрольные работы</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | не предусмотрено |   |
| <b>Тема 4.2</b><br><b>Электромеханические,</b><br><b>электромагнитные и</b><br><b>тепловые преобразователи</b> | <b>Содержание учебного материала:</b><br>1. Принцип действия, конструкция, достоинства, недостатки, область применения генераторных преобразователей неэлектрических величин: индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических и фотоэлектронных. Особенности конструкции вторичных приборов | 6                | 2 |
|  | <b>Лабораторные работы</b>   | не предусмотрено |   |
|  | <b>Практические занятия</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Контрольные работы</b>  | не предусмотрено |   |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  | не предусмотрено |   |
| <b>Тематика курсовой работы (проекта)</b>  |  | не предусмотрено |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)</b>                                      |  | не предусмотрено |   |
| <b>Дифференцированный зачет</b>  |  | 2                |   |
| <b>Всего:</b>  |  | <b>90</b>        |   |

## 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ОП.05 Электрические измерения требует наличия учебного кабинета «Электротехники и электроники».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Электротехники и электроники»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебного наглядного материала по всем темам программы.

Технические средства обучения, позволяющие обучающимся осваивать учебный материал на доступном уровне и получать навыки по его использованию в практической деятельности:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места для обучающихся;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- МФУ (принтер, сканер, копир);
- система визуализации (интерактивная доска, интерактивный проектор).

**3.2 Информационное обеспечение обучения** (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

#### Основные источники

##### Для преподавателей

1. Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебное пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 148 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1736-4>. - ISBN 978-5-369-01736-4. - Текст: непосредственный.

2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>

3. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441203>

##### Для студентов

1. Кравцов, А. В. Электрические измерения: учебное пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2018. - 148 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1736-4>. - ISBN 978-5-369-01736-4. - Текст: непосредственный.

2. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288 с.

— (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>

3. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441203>

### **Дополнительные источники**

#### Для преподавателей

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472745>

#### Для студентов

1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472745>

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения  | Критерии оценки  | Формы и методы оценки   |
|--|--|---|
| <p><b>Знание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основных методов и средств измерения электрических величин;</li> <li>- основных видов измерительных приборов и принципов их работы;</li> <li>- о влиянии измерительных приборов на точность измерения;</li> <li>- принципов автоматизации измерений;</li> <li>- условных обозначений и маркировки измерений;</li> <li>- о назначении и области применения измерительных устройств.</li> </ul> | <p>Демонстрация знаний основных методов и средства измерений электрических величин.</p> <p>Демонстрация знаний основных видов измерительных приборов и принципы их работы.</p> <p>Демонстрация знаний по условным обозначениям и маркировке электроизмерительных приборов.</p> | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнении практических и лабораторных работ;</li> <li>- выполнении тестирования;</li> <li>- проведении промежуточной аттестации.</li> </ul> |
| <p><b>Умение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять измерительные схемы;</li> <li>- выбирать средства измерений;</li> <li>- измерять с заданной точностью различные электротехнические величины;</li> <li>- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений.</li> </ul>  | <p>Демонстрация умений составлять измерительные схемы и измерять с заданной точностью различные электротехнические величины.</p>   | <p>Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся при</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнении практических и лабораторных работ;</li> <li>- выполнении тестирования;</li> <li>- проведении промежуточной аттестации.</li> </ul> |

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

| <b>№ п/п</b> | <b>Тема учебного занятия</b>                                     | <b>Кол-во часов</b> | <b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b> | <b>Формируемые результаты обучения</b> |
|--------------|--|---------------------|---|--|
| 1.           | Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления       | 1                   | Вопрос – ответ  | ОК 01, ОК 02, ОК 04                    |
| 2.           | Электромеханические, электромагнитные и тепловые преобразователи | 1                   | Вопрос – ответ  | ОК 01, ОК 02, ОК 04                    |